

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 14 836.1

**Anmeldetag:** 01. April 2003

**Anmelder/Inhaber:** J. Eberspächer GmbH & Co KG, Esslingen/DE

**Bezeichnung:** Brenneranordnung für ein Heizgerät und Heizgerät,  
insbesondere Fahrzeugheizgerät

**IPC:** F 23 D, B 60 H, F 24 H

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 1. Dezember 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag



Letang

## **Brenneranordnung für ein Heizgerät und Heizgerät, insbesondere Fahrzeugheizgerät**

5

### **Beschreibung**

10

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Brenneranordnung für ein Heizgerät, insbesondere Fahrzeugheizgerät, umfassend eine Brennkammer und ein die Verbrennungserzeugnisse von der Brennkammer weg führendes Flammrohr mit einem der Brennkammer nahen Eintrittsbereich, in welchem Verbrennungserzeugnisse in das Flammrohr eintreten, und einem Austrittsbereich, in welchem Verbrennungserzeugnisse aus dem Flammrohr austreten, und betrifft ferner ein eine derartige Brenneranordnung aufweisendes Heizgerät, insbesondere Fahrzeugheizgerät.

15

20

25

30

Bei Fahrzeugheizgeräten, die zum Zusammenwirken mit einer langgestreckten Wärmetauscheranordnung ausgebildet sind, ist es bekannt, die aus einer Brennkammer austretenden Verbrennungsabgase durch ein langgestrecktes, im Allgemeinen zylindrisch ausgebildetes Flammrohr zunächst in Richtung von der Brennkammer zu führen und zwar zu einem Bodenbereich eines dieses Flammrohr umgebenden, im Wesentlichen topfartig ausgebildeten Wärmetauschergehäuses. An diesem Bodenbereich werden die an dem Austrittsbereich aus dem Flammrohr austretenden Verbrennungserzeugnisse, die die auf das zu erwärmende Medium zu übertragende Wärme transportieren, umgelenkt, so dass sie entlang eines zwischen der Außenseite des Flammrohrs und der Innenseite des Wärmetauschergehäuses gebildeten Zwischenraums zurückströmen und dabei Wärme auf das Wärmetauschergehäuse und somit auf das darin zirkulierende zu erwärmende Medium übertragen, bevor sie zu einem Abgasbehandlungssystem oder dergleichen abgegeben werden. Dies führt insbesondere bei vergleichsweise langen Wärmetauschergehäusen bzw. entsprechend langen Flammrohren dazu, dass die einmal am Bodenbereich des Wärmetauschergehäu-

ses umgelenkten und dann zurückströmenden Verbrennungserzeugnisse zunehmend an Wärme verlieren und somit die Wärmeübertragung auf das zu erwärmende Medium im Verlaufe des Zurückströmens der Verbrennungserzeugnisse verschlechtert wird.

5

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Brenneranordnung für ein Heizgerät sowie ein Heizgerät, insbesondere Fahrzeugheizgerät, bereitzustellen, mit welchen eine verbesserte und gleichmäßigere Wärmeabgabe von den Verbrennungserzeugnissen erlangt werden kann.

10

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch eine Brenneranordnung für ein Heizgerät, insbesondere Fahrzeugheizgerät, umfassend eine Brennkammer und ein die Verbrennungserzeugnisse von der Brennkammer weg führendes Flammrohr mit einem der Brennkammer nahen Eintrittsbereich, in welchem Verbrennungserzeugnisse in das Flammrohr eintreten, und einem Austrittsbereich, in welchem Verbrennungserzeugnisse aus dem Flammrohr austreten, ferner umfassend wenigstens einen Zwischen-Austrittsbereich zwischen dem Eintrittsbereich und dem Austrittsbereich, in welchem Zwischen-Austrittsbereich ein Teil der Verbrennungsabgase aus dem Flammrohr austreten kann.

15

20

Durch das Bereitstellen des wenigstens einen Zwischen-Austrittsbereichs wird eine Verteilung der die Brennkammer mit sehr hoher Temperatur verlassenden Verbrennungsabgase zur Erwärmung des in einer Wärmetauscheranordnung zirkulierenden Fluids über die Länge des Flammrohrs erreicht, so dass auch in einem Zwischenbereich bzw. einem der Brennkammer näher liegenden Bereich des Flammrohrs Verbrennungserzeugnisse mit höherer Temperatur zur Übertragung von Wärme auf ein zu erwärmendes Medium bereitgestellt werden können. Dies hat zur Folge, dass die gesamt zur Wärmeübertragung zur Verfügung stehende Oberfläche eines Wärmetauschergehäuses effizienter genutzt werden kann und überdies ein gleichmäßigerer Temperaturübertrag auf das zu erwärmende Medium zu

25

30

definierteren Temperaturverhältnissen bei diesem eine Wärmetauscheranordnung dann verlassenden Medium führen kann.

Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass das Flammrohr in dem wenigstens einen Zwischen-Austrittsbereich wenigstens eine Zwischen-Austrittsöffnung aufweist.

Zur Bereitstellung des wenigstens einen Zwischen-Austrittsbereichs ist es möglich, dass das Flammrohr wenigstens zwei Flammrohrabschnitte aufweist und dass in einem Übergangsbereich zwischen einem stromaufwärtigen - bezogen auf eine Strömungsrichtung der Verbrennungserzeugnisse im Flammrohr - und einem stromabwärtigen der Flammrohrabschnitte die wenigstens eine Zwischen-Austrittsöffnung vorgesehen ist. Dabei kann dann in sehr einfacher Art und Weise der Austritt der Verbrennungserzeugnisse aus dem Flammrohr in diesem Bereich dadurch ermöglicht werden, dass in dem Übergangsbereich eine Öffnung zwischen den Flammrohrabschnitten wenigstens einen Teil einer Zwischen-Austrittsöffnung bildet.

Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltungsform kann vorgesehen sein, dass der stromaufwärtige Flammrohrabschnitt eine größere Querschnittsabmessung aufweist, als der stromabwärtige Flammrohrabschnitt, wobei dann weiterhin vorzugsweise der stromabwärtige Flammrohrabschnitt in den stromaufwärtigen Flammrohrabschnitt eingreift und wenigstens ein Teil einer Zwischen-Austrittsöffnung in dem Überlappungsbereich des stromaufwärtigen Flammrohrabschnitts mit dem stromabwärtigen Flammrohrabschnitt vorgesehen ist. Diese Ausgestaltung hat den besonderen Vorteil, dass die ohnehin in der Längsrichtung des stromaufwärtigen Flammrohrabschnitts strömenden Verbrennungserzeugnisse in den zwischen den beiden Flammrohrabschnitten gebildeten ringartigen Überlappbereich ohne vorherige Umlenkung eintreten können, so dass auch nicht die Gefahr eines Strömungsstaus erzeugt wird. Ferner hat das Ausbilden des Flammrohrs mit seinen mit unterschiedlichen Querschnittsabmessungen

ausgebildeten Flammrohrabschnitten zur Folge, dass in einem dem Eintrittsbereich näher liegenden Abschnitt des Flammrohrs dieses eine größere Außenabmessung aufweist, als in einem dem Austrittsbereich nahen Bereich. Die Folge davon ist, dass auch der zwischen dem Außenumfang des Flammrohrs und einer Innenoberfläche eines dieses umgebenden Wärme-  
5 tauschergehäuses gebildeten Strömungsraum eine entsprechende Querschnittsänderung vorhanden ist, und zwar in dem Sinne, dass in dem dem Austrittsbereich nahe liegenden Bereich dieses Strömungsraums eine größere Strömungsquerschnittsfläche vorhanden ist, als in dem dem Eintrittsbereich des Flammrohrs näher liegenden Bereich dieses Strömungs-  
10 raums. Somit kann der Tatsache Rechnung getragen werden, dass die durch diesen Strömungsraum strömenden Verbrennungserzeugnisse kälter werden und somit deren Volumen abnimmt, so dass auch bei bereits kälteren und somit ein geringeres Volumen beanspruchenden Verbrennungserzeugnissen eine effiziente Wärmeübertragung erlangt werden kann. Um  
15 verschiedene Flammrohrabschnitte in definierter Positionierung zueinander halten zu können, wird vorgeschlagen, dass der stromabwärtige Flammrohrabschnitt durch wenigstens einen Tragebereich an dem stromaufwärtigen Flammrohrabschnitt getragen ist.

Bei einer fertigungstechnisch besonders einfach zu realisierenden Ausgestaltungsform wird weiterhin vorgeschlagen, dass der stromaufwärtige Flammrohrabschnitt und der stromabwärtige Flammrohrabschnitt im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet sind. Es ist somit möglich, die beiden  
25 Flammrohrabschnitte einfach durch Ablängen von Blechrohren zu erzeugen.

Bei einer weiteren Ausgestaltungsvariante kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Zwischen-Austrittsöffnung in einer Außenwandung des Flammrohrs gebildet ist.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird die eingangs genannte Aufgabe gelöst durch ein Heizgerät, insbesondere Fahrzeugheizgerät, welches eine erfin-

dungsgemäße Brenneranordnung aufweist, so wie eine Wärmetauscheranordnung mit einem Wärmetauschergehäuse, in welches das Flammrohr ragt.

5 Um dann, wenn das Flammrohr aus mehreren Flammrohrabschnitten gebildet ist, in einfacher Art und Weise für eine definierte Halterung derselben sorgen zu können, wird vorgeschlagen, dass an einer dem Flammrohr zugewandten Seite des Wärmetauschergehäuses eine Tragestruktur zum Tragen wenigstens eines Flammrohrabschnitts vorgesehen ist. Dabei ist es  
10 beispielsweise möglich, dass an dem Wärmetauschergehäuse eine Mehrzahl von in der Längsrichtung des Flammrohrs sich erstreckenden Rippen vorgesehen ist und dass die Tragestruktur wenigstens einen Teil der Rippen umfasst. Im Allgemeinen sind derartige Rippen bei Wärmetauschergehäusen ohnehin vorhanden, um die Wärmeübertragungsfläche zu vergrößern und gleichzeitig eine definierte Strömungsrichtung für die Verbrennungserzeugnisse vorgeben zu können.  
15

Bei einer besonders einfach zu realisierenden Ausgestaltungsform kann dann vorgesehen sein, dass der wenigstens eine Flammrohrabschnitt  
20 zwischen mehreren über dessen Umfang verteilten Rippen durch Klemmwirkung getragen ist. Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, dass der wenigstens eine Flammrohrabschnitt an wenigstens einer der Rippen durch Vernietung, Verschraubung oder dergleichen gehalten ist. Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen  
25 detailliert beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Längsschnittansicht einer erfindungsgemäßen Brenneranordnung in Verbindung mit einer Wärmetauscheranordnung;

Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung einer alternativen Ausgestaltungsform;

Fig. 3 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung einer alternativen Ausgestaltungsform;

Fig. 4 eine Querschnittansicht der in Fig. 3 gezeigten Anordnung, betrachtet in Blickrichtung IV in Fig. 3;

Fig. 5 eine Ansicht eines Flammrohrs von radial außen bei einer alternativen Ausgestaltungsform;

Fig. 6 eine Schnittansicht des in Fig. 5 gezeigten Flammrohrs, geschnitten längs einer Linie VI - VI in Fig. 5.

In Fig. 1 sind Teile eines gemäß den Prinzipien der vorliegenden Erfindung ausgebildeten Fahrzeugheizgeräts 10 im Längsschnitt, also geschnitten längs einer Längsmittelnachse L, dargestellt. Das Fahrzeugheizgerät 10 umfasst eine Brenneranordnung 12 sowie eine Wärmetauscheranordnung 14, von welchen jeweils nur die für die Prinzipien der vorliegenden Erfindung relevanten Komponenten dargestellt sind.

Die Brenneranordnung 12 umfasst ein im Wesentlichen topfartig ausgebildetes Brennkammergehäuse 16, in welchem eine Brennkammer 18 gebildet ist. Über einen zentral in dem Brennkammergehäuse 16 vorgesehenen Verbrennungslufteintrittsstutzen 20 wird Verbrennungsluft unter der Förderwirkung eines nicht dargestellten Verbrennungsluftgebläses in die Brennkammer 18 eingeleitet. Auch wird über eine nicht dargestellte Brennstoffzufuhr Brennstoff eingeleitet, beispielsweise durch Verdampfungswirkung, so dass in der Brennkammer 18 ein zündfähiges bzw. verbrennungsfähiges Brennstoff/Luft-Gemisch erzeugt wird. Dieses beispielsweise durch ein Glühzünderelement zur Verbrennung gebrachte Gemisch erzeugt eine Flamme und Verbrennungsabgase, die die Brennkammer 18 an der in der Fig. 1 links erkennbaren Seite verlassen und in ein allgemein mit 22 bezeichnetes Flammrohr eintreten.

Das in der Fig. 1 erkennbare Flammrohr 22 weist zwei im Wesentlichen zylindrisch ausgestaltete Flammrohrabschnitte 24, 26 auf. Man erkennt, dass diese beiden Flammrohrabschnitte 24, 26 unterschiedliche Abmessungen haben. Der bezogen auf die Strömungsrichtung R der Verbrennungserzeugnisse im Flammrohr 22 stromaufwärts positionierte Flammrohrabschnitt 24, welcher eine größere Querschnittsabmessung aufweist, ist angrenzend an das Brennkammergehäuse 16 positioniert bzw. mit diesem verbunden und bildet einen Eintrittsbereich 28 des Flammrohrs 22, in welchem die Verbrennungserzeugnisse in das Flammrohr 22 eintreten. In oder nahe diesem Eintrittsbereich 28 ist im Flammrohr 22 ferner eine Flammbende 30 mit einer zentralen Durchtrittsöffnung 34 für die Verbrennungserzeugnisse getragen.

Der Flammrohrabschnitt 26, welcher eine kleinere Querschnittsabmessung aufweist, als der stromaufwärtige Flammrohrabschnitt 24, bildet in seinem von der Brennkammer 18 entfernt liegenden Endbereich einen Austrittsbereich 36 des Flammrohrs 22, in welchem die bis zu diesem Austrittsbereich 36 geströmten Verbrennungserzeugnisse aus dem Flammrohr 22 austreten, wie durch Pfeile  $P_1$  gezeigt.

In dem Übergangsbereich 38 zwischen den beiden Flammrohrabschnitten 24, 26 überlappen sich diese beiden Flammrohrabschnitte 24, 26, so dass zwischen diesen ein ringartiger Öffnungsbereich 40 gebildet ist. Dieser Öffnungsbereich 40 definiert einen Zwischen-Austrittsbereich 42, in welchem, wie durch Pfeile  $P_2$  angedeutet, ebenfalls Verbrennungserzeugnisse, die entlang des stromaufwärtigen Flammrohrabschnitts 24 geströmt sind und zwar in einem wandungsnahen Bereich desselben, aus dem Flammrohr 22 ausreteten können. In diesem Zwischen-Austrittsbereich 42, in welchem der angesprochene Öffnungsbereich 40 eine Zwischen-Austrittsöffnung 44 bildet, sind die beiden Flammrohrabschnitte 24, 26 auch aneinander getragen. Dazu sind beispielsweise an dem stromabwärtigen Flammrohrabschnitt 26 an mehreren Umfangspositionen nach außen vor-



stehende Trageabschnitte 46 vorgesehen, beispielsweise daran angelötet, angeklebt oder in sonstiger Weise festgelegt, die ebenso wie der Flammrohrabschnitt 26 in den Flammrohrabschnitt 24 eingreifen und somit die beiden Flammrohrabschnitte 24, 26 bezüglich einander halten. Hier kann  
5 auch am Flammrohrabschnitt 24 eine Festlegung durch Anlöten oder dergleichen erfolgen.

Von der Wärmetauscheranordnung 14 ist in der Fig. 1 nur ein inneres Wärmetauschergehäuse 48 dargestellt. Dieses weist eine im Wesentlichen topfartige Struktur mit einer Bodenwandung 50 und einer Umfangswandung 52 auf. An der Außenseite der Bodenwandung 50 und der Umfangswandung 52 sind sogenannte Außenrippen 54 vorgesehen, die das in der Wärmetauscheranordnung 14 zirkulierende zu erwärmende Medium leiten und Wärme auf dieses übertragen. An der Innenseite des Wärmetauschergehäuses 48, also der dem Flammrohr 22 zugewandten Seite, sind sogenannte Innenrippen 56 vorgesehen, die ausgehend vom Bodenbereich 50 sich in der Längsrichtung des Flammrohrs 22 im Wesentlichen über die gesamte Länge des Wärmetauschergehäuses 48 bzw. der Umfangswandung 52 desselben erstrecken. Diese Innenrippen 56 dienen dazu, die  
10 Wärmeübertragungsfläche, an welcher von den das Flammrohr 22 verlassenden Verbrennungserzeugnissen Wärme auf das Wärmetauschergehäuse 48 übertragen wird, zu vergrößern, und dienen auch dazu, den zu einem Auslass 59 zurückströmenden Verbrennungserzeugnissen eine bestimmte definierte Strömungsrichtung vorzugeben.  
15  
20

Im Heizbetrieb treten also die die Brennkammer 18 verlassenden Verbrennungserzeugnisse im Eintrittsbereich 28 durch die zentrale Öffnung 34 der Flammblende 30 zunächst in den stromaufwärtigen Flammrohrabschnitt 24 des Flammrohrs 22 ein und strömen in der Richtung R in Richtung zum Übergangsbereich 38. Ein Teil der Verbrennungserzeugnisse tritt nun im  
25 Zwischen-Austrittsbereich 42 aus dem Flammrohr 22 aus. Der verbleibende Teil strömt in den stromabwärtigen Flammrohrabschnitt 26 ein und tritt am  
30

Austrittsbereich 36 aus dem Flammrohr 22 aus und wird dort durch den Bodenbereich 50 umgelenkt, um an der Außenseite des Flammrohrs 22 entlang eines zwischen der Außenseite des Flammrohrs 22 und der Umfangswandung 52 des Wärmetauschergehäuses 48 gebildeten Zwischenraums 58 zurückzuströmen. Durch die Aufteilung des Verbrennungserzeugnisstroms in zwei Teilströme wird erlangt, dass nicht nur am Austrittsbereich 36 sehr heiße Verbrennungserzeugnisse in Kontakt mit dem Wärmetauschergehäuse 48 treten und sich dann beim Zurückströmen allmählich abkühlen, sondern dass auch in einem Zwischenbereich, nämlich dem Bereich, wo der Zwischen-Austrittsbereich 42 liegt, sehr heiße Verbrennungserzeugnisse, die zuvor noch nicht zur Erwärmung des Wärmetauschergehäuses 48 beigetragen haben, in den Zwischenraum 58 eintreten und dann zusammen mit den am Austrittsbereich 36 ausgetretenen Verbrennungserzeugnissen zurückströmen. Dies erhöht die Temperatur der das Wärmetauschergehäuse 48 erwärmenden Verbrennungserzeugnisse in demjenigen Bereich des Zwischenraums 58, der zwischen dem Flammrohrabschnitt 24 und der Umfangswandung 52 des Wärmetauschergehäuses 48 liegt. Auf Grund dessen kann eine gleichmäßigere Wärmeübertragung auf das Wärmetauschergehäuse 48 und somit das darin zirkulierende zu erwärmende Medium erlangt werden. Ferner erkennt man, dass durch die Ausgestaltung der beiden Flammrohrabschnitte 24, 26 mit in der Strömungsrichtung R abnehmender Querschnittsabmessung der Zwischenraum 58 ebenfalls unterschiedliche Querschnittsabmessungen aufweist. In demjenigen Bereich, in welchem er den Flammrohrabschnitt 26 umgibt, weist der Zwischenraum 58 eine größere Querschnittsabmessung auf, als in demjenigen Bereich, in dem er den Flammrohrabschnitt 24 umgibt. Daraus folgt, dass für die bereits nahe am Auslass 59 strömenden und schon deutlich kälteren Verbrennungserzeugnissen, welche auch ein geringeres Volumen (bei gegebenen Druckverhältnissen) beanspruchen, ein entsprechend verminderter Strömungsquerschnitt bereitgestellt ist, mit der Folge einer auch über den gesamten Längenbereich des Zwischenraums 58 gleichmäßigeren Wärmeübertragung auf das Wärmetauschergehäuse 48.

In Fig. 2 ist eine alternative Ausgestaltungsart des erfindungsgemäßen Heizgeräts 10 dargestellt. Im Folgenden wird lediglich auf die zur Ausgestaltungsgemäß Fig. 1 vorhandenen Unterschiede eingegangen, die im Bereich der Halterung des Flammrohrabschnitts 26 mit der geringeren Querschnittsabmessung vorhanden sind.

Man erkennt in der Fig. 2, dass die Innenrippen 56 in ihrem vom Bodenbereich 50 ausgehenden Bereich 60 ausgehend von der Umfangswandung 52 des Wärmetauschergehäuses 48 eine größere Erstreckungslänge aufweisen, als in einem weiter stromabwärtig liegenden Bereich 62 (stromabwärtig bezogen auf die Strömungsrichtung der Verbrennungserzeugnisse im Zwischenraum 58).

Der Bereich 60 der Innenrippen 56 erstreckt sich auch über einen Teillängenbereich des Flammrohrabschnitts 26. Die Rippen 56 sind in diesem Bereich 60 so bemessen, dass ihre nach radial innen weisenden Oberflächen 64 eine Stützfläche für den Flammrohrabschnitt 26 bilden, so dass dieser zwischen den in Umfangsrichtung verteilt darum positionierten Innenflächen 64 der Bereiche 60 der Innenrippen 56 geklemmt ist. Um diese Klemmwirkung verbessern zu können, kann der Flammrohrabschnitt 26 einen Längsschlitz 66 aufweisen. Beim Einführen des Flammrohrabschnitts 26 in den Rippenbereich 60 wird der Flammrohrabschnitt 26 in Umfangsrichtung komprimiert, so dass er nach dem Einführen und Loslassen durch seine Aufspreizwirkung stabil an den Rippenbereichen 60 getragen ist. Somit kann eine stabile Halterung des Flammrohrabschnitts 26 erlangt werden, ohne dass eine den Öffnungsquerschnitt der Zwischenaustrittsöffnung 44 beeinträchtigende Verbindungsanordnung bereitgestellt werden müsste. Auch wird eine Kompensation von unterschiedlichen thermischen Dehnungen zwischen dem z.B. aus Aluminium aufgebauten Wärmetauscher und dem z.B. aus Stahl aufgebauten Flammrohr ermöglicht. Insbesondere kann die Form der Innenrippen 56 zumindest im Rippenbereich 60 so sein, dass die bei Durchführung eines Gießvorgangs vorzuse-

hende Entformschräge nur einen sehr geringen Winkel aufweist, so dass zumindest in demjenigen Bereich, in welchem der Austrittsbereich 36 am Flammrohrabschnitt 26 gebildet ist, eine feste Klemmwirkung der sich keilartig aufeinander zu verjüngenden Innenflächen 64 am Flammrohrabschnitt 26 erzeugt wird.

Eine weitere Abwandlung des erfindungsgemäßen Heizgeräts ist in den Figuren 3 und 4 gezeigt. Auch hier wird im Folgenden nur auf die ebenfalls im Bereich der Halterung des Flammrohrabschnitts 26 bestehenden Unterschiede eingegangen.

Man erkennt auch in Fig. 3, dass die Innenrippen 56 in ihrem entlang des Flammrohrabschnitts 26 sich erstreckenden Rippenbereich 60 sich weiter nach radial innen erstrecken, als in dem den Flammrohrabschnitt 24 umgebenden Rippenbereich 62. Der Übergang zwischen den beiden Rippenbereichen 60, 62 ist nunmehr jedoch im Wesentlichen auch im Übergangsbereich 38 zwischen den beiden Flammrohrabschnitten 24, 26 vorgesehen. Der Flammrohrabschnitt 26 weist in seinem an den Flammrohrabschnitt 24 angrenzenden Endbereich an mehreren Umfangspositionen nach radial außen gebogene Befestigungslaschen 68 auf. An dem stufenartigen Übergang 70 zwischen den beiden Rippenbereichen 60, 62 sind im dargestellten Beispiel näherungsweise in Richtung der Längsmittelnachse L sich erstreckend Nietelemente 72 vorgesehen, welche Öffnungen in den Laschen 68 durchsetzen und durch Umformen dann die Laschen 68 und somit den Flammrohrabschnitt 26 fest an den Innenrippen 56 halten. Zusätzlich können die Rippenbereiche 60 so bemessen sein, dass sie mit ihren Innenflächen 64 wieder fest am Flammrohrabschnitt 26 anliegen, so dass zu Klappergeräuschen führende Bewegungen des Flammrohrabschnitts 26 nicht auftreten können. Es sei hier darauf hingewiesen, dass selbstverständlich die Befestigung der Laschen 68 an den Innenrippen 56 nicht notwendigerweise durch Nietelemente, sondern auch durch Schraubelemente oder dergleichen erfolgen kann. Bei Einsatz von Nietelementen

können diese als Blindniete ausgeführt sein, können aber auch als an dem stufenartigen Übergangsbereich 70 angeformte Nitelemente bereitgestellt sein.

5 Es ist selbstverständlich, dass die erfindungsgemäße Heizeinrichtung bzw. die Brenneranordnung 12 dafür in verschiedensten Bereichen abgewandelt werden kann. So ist es selbstverständlich möglich, mehr als nur zwei Flammrohrabschnitte bereitzustellen und somit auch mehr als einen Zwischen-Austrittsbereich vorzusehen.

10



15

Bei einer weiteren erfindungsgemäßen Ausgestaltungsvariante, die in den Figuren 5 und 6 gezeigt ist, kann das Flammrohr 22 wieder als ein durchgehender Materialabschnitt ausgebildet sein. Zur Bereitstellung eines Zwischen-Austrittsbereichs 42 können in die Wandung dieses Flammrohrs 22 dann U-förmige Einschnitte 74 eingeschnitten oder eingestanzt werden, so dass die U-Öffnung bezogen auf die Strömungsrichtung R der Verbrennungserzeugnisse im Flammrohr 22 stromabwärts positioniert ist. Die auf diese Art und Weise dann gebildete Lasche 76 wird nach innen gebogen, so dass sie, wie in Fig. 6 erkennbar, in den vom Flammrohr 22 umgebenen und von den Verbrennungserzeugnissen in der Richtung R durchströmten Raumbereich ragen. In dem von einer Lasche 76 nunmehr freigegebenen Bereich ist eine Zwischen-Austrittsöffnung 44 gebildet. Die entlang des Wandungsbereichs des Flammrohrs 22 in der Richtung R strömenden Verbrennungserzeugnisse werden durch die Leitwirkung der in den Innenraum des Flammrohrs 22 gebogenen Laschen 76 nach radial außen abgelenkt und treten somit in den mit Bezug auf die vorangehenden Ausgestaltungsformen beschriebenen Zwischenraum 58 ein. Neben dem äußerst einfach zu realisierenden Aufbau weist diese Ausgestaltungsform gemäß den Figuren 5 und 6 den Vorteil auf, dass durch das Bilden derartiger Laschen 76 an beliebiger Positionierung des Flammrohrs eine ganze Formation von Zwischen-Austrittsöffnungen 44 gebildet werden kann, deren Lage und Dichte an die speziellen Anforderungen, die das Austreten von Ver-

20



25

30

brennungserzeugnissen in Zwischenbereichen vorgeben, angepasst werden kann.

5 Auch eine unsymmetrische Verteilung der Zwischen-Austrittsöffnungen 44 am Umfang des Flammrohrs 22 ist bei den verschiedenen dargestellten Ausgestaltungsformen zum Kompensieren von Unsymmetrien in der Verbrennungserzeugnisströmung möglich.

10 Es ist selbstverständlich, dass die in den Figuren 5 und 6 gezeigte Ausgestaltungsvariante mit den vorangehend mit Bezug auf die Figuren 1 bis 4 beschriebenen Varianten kombiniert werden kann.



## Ansprüche

1. Brenneranordnung für ein Heizgerät, insbesondere Fahrzeugheizgerät, umfassend eine Brennkammer (18) und ein die Verbrennungserzeugnisse von der Brennkammer (18) weg führendes Flammrohr (22) mit einem der Brennkammer (18) nahen Eintrittsbereich (28), in welchem Verbrennungserzeugnisse in das Flammrohr (22) eintreten, und einem Austrittsbereich (36), in welchem Verbrennungserzeugnisse aus dem Flammrohr (22) austreten, ferner umfassend wenigstens einen Zwischen-Austrittsbereich (42) zwischen dem Eintrittsbereich (28) und dem Austrittsbereich (36), in welchem Zwischen-Austrittsbereich (42) ein Teil der Verbrennungsabgase aus dem Flammrohr (22) austreten kann.
2. Brenneranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Flammrohr (22) in dem wenigstens einen Zwischen-Austrittsbereich (42) wenigstens eine Zwischen-Austrittsöffnung (44) aufweist.
3. Brenneranordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Flammrohr (22) wenigstens zwei Flammrohrabschnitte (24, 26) aufweist und dass in einem Übergangsbereich (38) zwischen einem stromaufwärtigen (24) - bezogen auf eine Strömungsrichtung (R) der Verbrennungserzeugnisse im Flammrohr- (22) und einem stromabwärtigen (26) der Flammrohrabschnitte (24, 26) die wenigstens eine Zwischen-Austrittsöffnung (44) vorgesehen ist.
4. Brenneranordnung nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, dass in dem Übergangsbereich (38) eine Öffnung (40) zwischen den Flammrohrabschnitten (24, 26) wenigstens einen Teil einer Zwischen-Austrittsöffnung (44) bildet.

5

5. Brennkammeranordnung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der stromaufwärtige Flammrohrabschnitt (24) eine größere Querschnittsabmessung aufweist, als der stromabwärtige Flammrohrabschnitt (26).

10

6. Brennkammeranordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der stromabwärtige Flammrohrabschnitt (26) in den stromaufwärtigen Flammrohrabschnitt (24) eingreift und wenigstens ein Teil einer Zwischen-Austrittsöffnung (44) in dem Überlappungsbereich des stromaufwärtigen Flammrohrabschnitts (24) mit dem stromabwärtigen Flammrohrabschnitt (26) vorgesehen ist.

15

7. Brennkammeranordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der stromabwärtige Flammrohrabschnitt (26) durch wenigstens einen Tragebereich (46) an dem stromaufwärtigen Flammrohrabschnitt (24) getragen ist.

20

8. Brennkammeranordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der stromaufwärtige Flammrohrabschnitt (24) und der stromabwärtige Flammrohrabschnitt (26) im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet sind.

25

9. Brennkammeranordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Zwischen-Austrittsöffnung (44) in einer Außenwandung des Flammrohrs (22) gebildet ist.

30



10. Heizgerät, insbesondere Fahrzeugheizgerät, umfassend eine Brenneranordnung (12) nach einem der vorangehenden Ansprüche sowie eine Wärmetauscheranordnung (14) mit einem Wärmetauschergehäuse (48), in welches das Flammrohr (22) ragt.

5

11. Heizgerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass an einer dem Flammrohr (22) zugewandten Seite des Wärmetauschergehäuses (48) eine Tragestruktur (60) zum Tragen wenigstens eines Flammrohrabschnitts (26) vorgesehen ist.

10

12. Heizgerät nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Wärmetauschergehäuse (48) eine Mehrzahl von in der Längsrichtung des Flammrohrs sich erstreckenden Rippen (56) vorgesehen ist und dass die Tragestruktur (60) wenigstens einen Teil der Rippen (56) umfasst.

15

13. Heizgerät nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Flammrohrabschnitt (26) zwischen mehreren über dessen Umfang verteilten Rippen (56) durch Klemmwirkung getragen ist.

20

14. Heizgerät nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Flammrohrabschnitt (26) an wenigstens einer der Rippen (56) durch Vernietung, Verschraubung oder dergleichen gehalten ist.

25

### **Zusammenfassung**

5 Eine Brenneranordnung für ein Heizgerät, insbesondere Fahrzeugheizgerät,  
umfasst eine Brennkammer (18) und ein die Verbrennungserzeugnisse von  
der Brennkammer (18) weg führendes Flammrohr (22) mit einem der Brenn-  
kammer (18) nahen Eintrittsbereich (28), in welchem Verbrennungserzeug-  
nisse in das Flammrohr (22) eintreten, und einem Austrittsbereich (36), in  
welchem Verbrennungserzeugnisse aus dem Flammrohr (22) austreten,  
10 ferner umfassend wenigstens einen Zwischen-Austrittsbereich (42) zwi-  
schen dem Eintrittsbereich (28) und dem Austrittsbereich (36), in welchem  
Zwischen-Austrittsbereich (42) ein Teil der Verbrennungsabgase aus dem  
Flammrohr (22) austreten kann.

15 (Fig. 1)

ba 20.03.2003

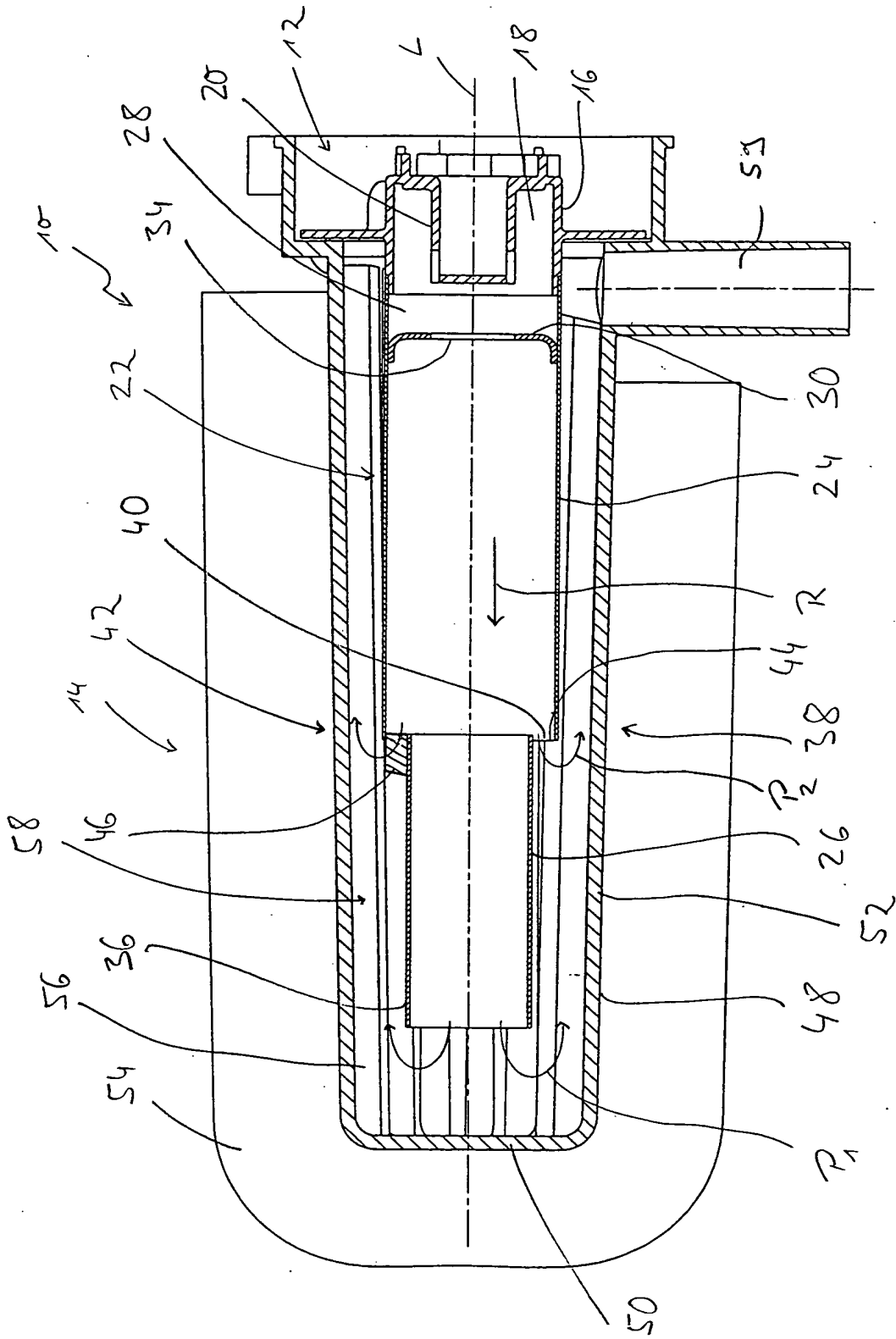


Fig. 1

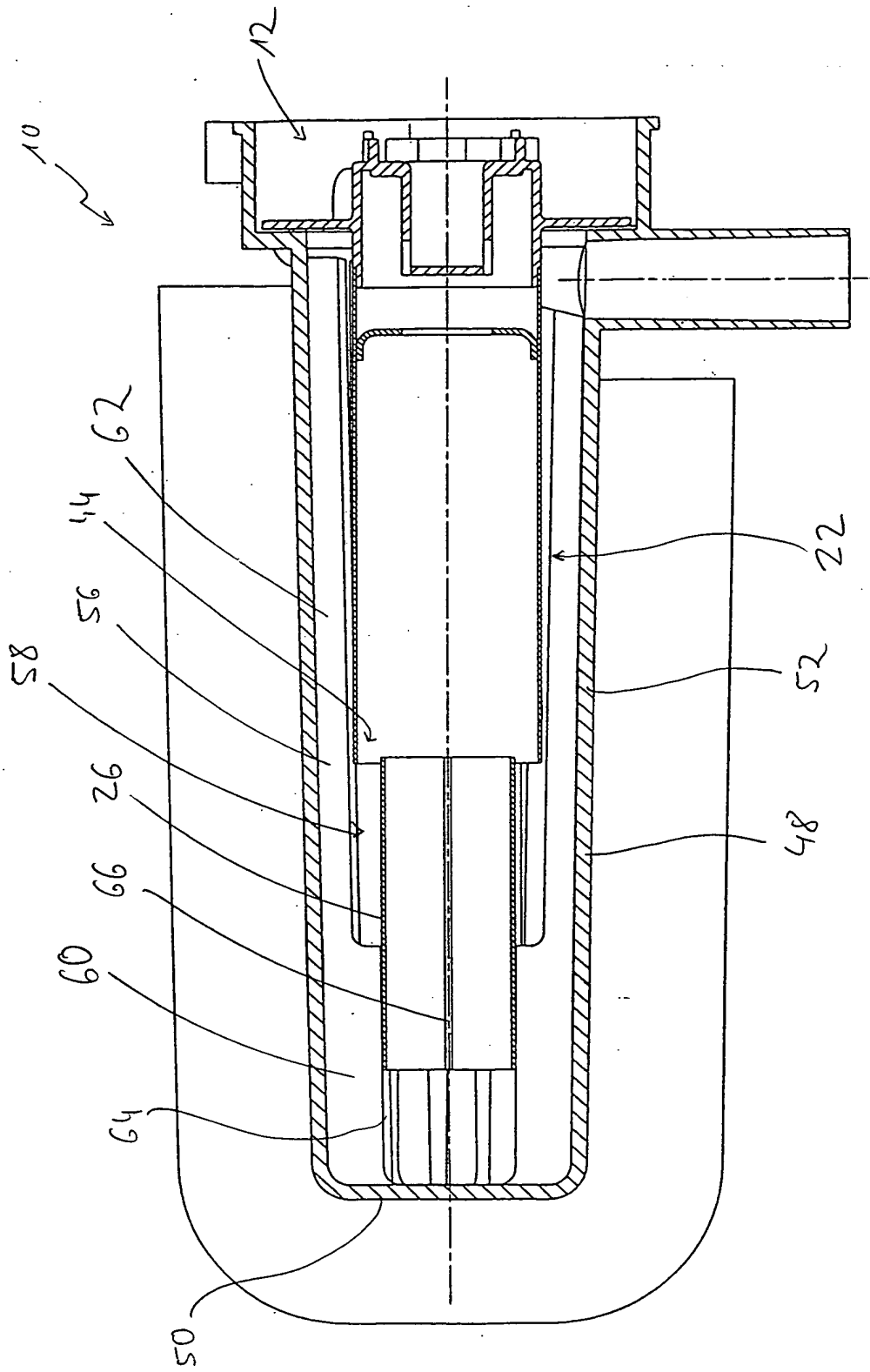


Fig. 2

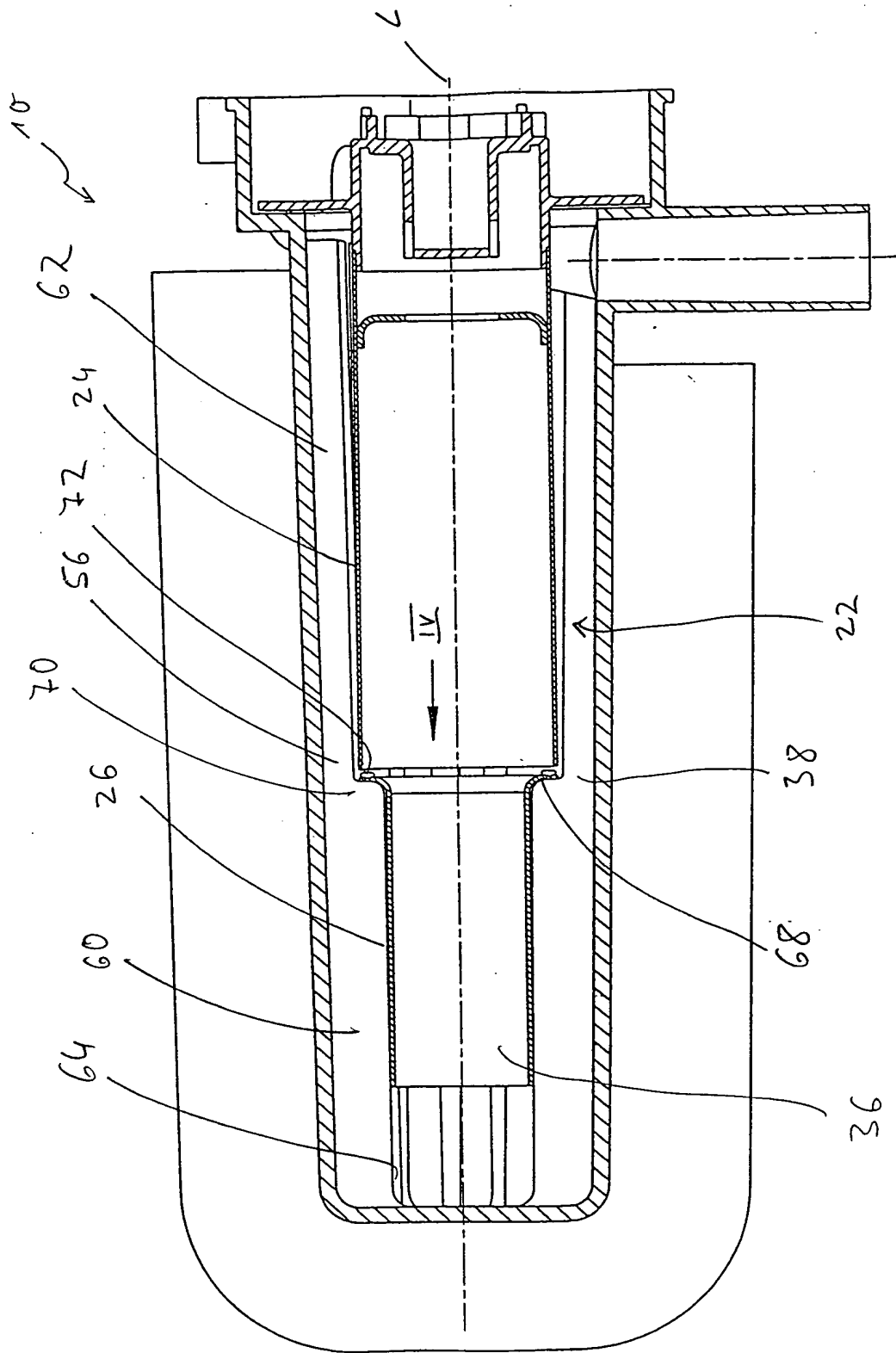


Fig. 3

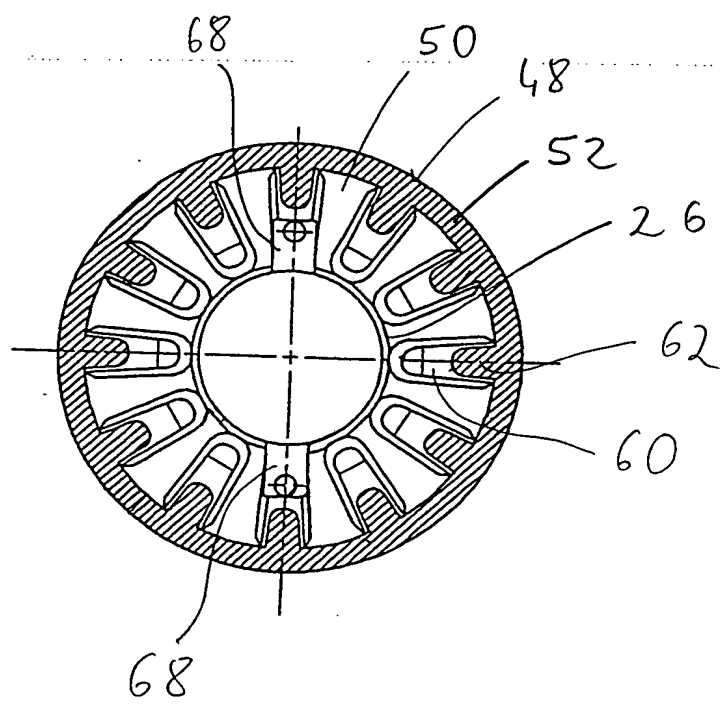


Fig. 4

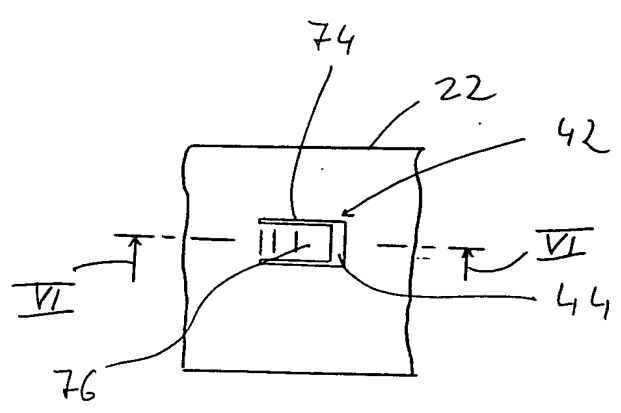


Fig. 5

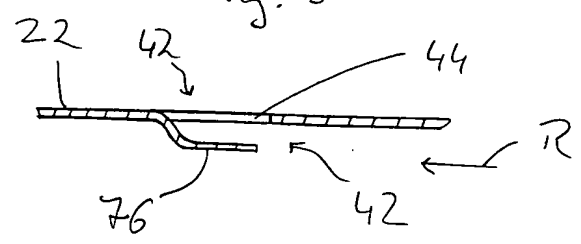


Fig. 6